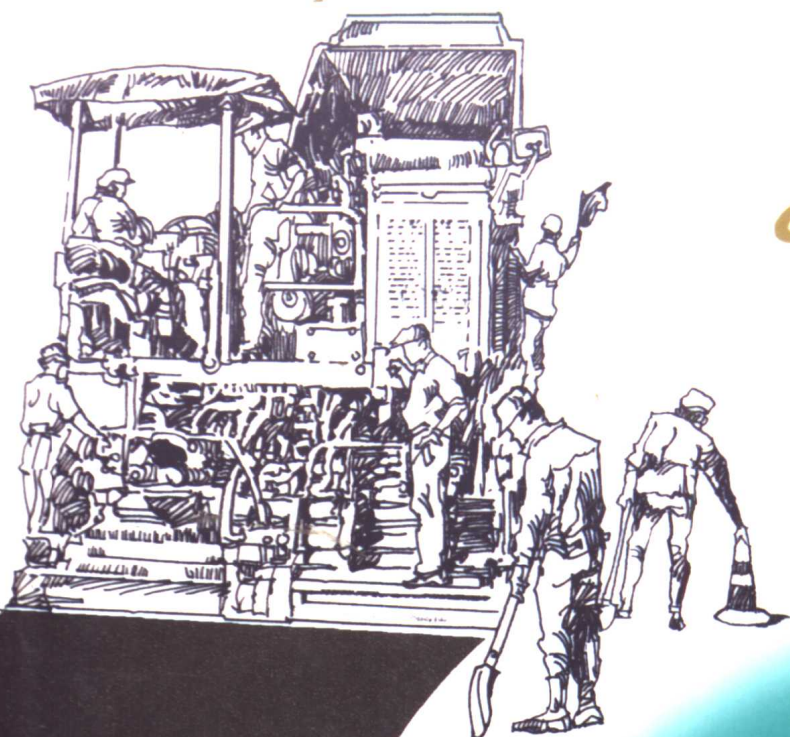




公路施工技术丛书



殷岳川 主编

孙 江 主审

公路沥青路面施工

人民交通出版社

公路施工技术丛书

公路沥青路面施工

殷岳川 主编
孙 江 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书主要介绍沥青路面材料组成、施工工艺、施工方法和质量要求。全书共分八章,内容包括沥青材料和矿料,沥青混合料,热拌沥青混合料路面施工,沥青表面处治、沥青贯入式和乳化沥青混合料路面施工,透层、粘层和封层施工,沥青路面施工质量控制,沥青路面工程质量检验评定等。附录中列有用 C 语言编写的矿料配合比正则方程求解程序,SMA 混合料配合比设计示例,沥青路面压实度评定、结构层厚度评定和弯沉评定方法以及再生沥青混合料设计用图等内容。

本书可供公路、城市道路的设计、施工和科研技术人员以及大专院校有关专业师生参考使用。

图书在版编目 (C I P) 数据

公路沥青路面施工 / 殷岳川主编. —北京: 人民交通出版社, 2000

(公路施工技术丛书)

ISBN 7-114-03704-X

I. 公... II. 殷... III. 道路工程-沥青路面-工程施工 IV. U416.217

中国版本图书馆CIP数据核字 (2000) 第63894号

公路施工技术丛书

Gonglu Liqing Lumian Shigong

公路沥青路面施工

殷岳川 主编

孙 江 主审

版式设计:王秋红 责任校对:尹 静 责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010 64216602)

各地新华书店经销

新世纪印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18.75 字数:460千

2000年10月 第1版

2000年10月 第1版 第1次印刷

印数:0001-5000册 定价:36.00元

ISBN 7-114-03704-X

U·02680

“公路施工技术丛书”

编委会名单

主任委员:刘效尧

副主任委员:黄伟 李正辉 吴德心

委员:(以姓氏笔画为序)

方崇旺	王丰胜	卞国炎	孙 江	刘家保	李皖生	朱新实
宋 文	陈会年	陈世宜	吴均枢	张征宇	俞高明	殷岳川
殷治宁	钱东升	曹光伦	谢新宇	程中则	程跃辉	譙志清
戴强民						

序 言

受人民交通出版社的委托,安徽省交通厅组织编写了《公路施工技术丛书》。1999年2月成立了该“丛书”编委会,并确定编写《公路施工测量》、《公路地基处理》、《公路路基施工》、《公路路面基层施工》、《公路沥青路面施工》、《公路水泥混凝土路面施工》、《公路沿线设施施工》、《公路小桥涵及构造物》、《公路排水设施》、《公路隧道施工技术》、《公路施工机械》、《公路施工组织管理与概预算编制》、《公路施工监理》、《公路施工试验与检测》等十四个分册。

本手册旨在全面系统的汇编公路施工各个环节的实用技术,尽可能反映公路施工技术的最新成果。本“丛书”内容广、覆盖面宽。

该“丛书”中各分册均以施工技术作为主线,但有些施工环节很难与设计计划分开来,所以这些分册在编写时不拘泥于施工技术,力求把问题阐述清楚。限于我们的水平、疏漏和错误在所难免,希广大读者提出批评和意见,以便再版时修订。

《公路施工技术丛书》编委会主任 刘效尧

2000年1月1日

前 言

改革开放以来,我国的公路建设取得了举世瞩目的成就,到1999年底,全国公路通车里程达到133.6万km,其中高速公路通车里程1.1万km。公路建设的快速发展,对促进国民经济的发展起到了重要作用。沥青路面是公路上目前最主要的路面结构形式。由于它具有较好的弹性和韧性,无接缝,平整度好,噪声低,行车舒适,所以,世界各国高级和次高级路面铺装中,沥青路面占有的比重达70~80%,并且仍将有保持较大比重的发展趋势。

沥青路面的施工,涉及到路面材料的组成和性质、施工机械的性能和使用、施工工艺与施工技术、施工组织和管理,以及质量检测等诸多方面。新材料、新工艺也在不断发展。为使从事或准备从事沥青路面施工的技术人员、组织管理人员获得更广泛、更系统的知识,以促进沥青路面施工质量的提高,特编写此书。

本书是公路施工技术丛书的一个分册,共分八章,第一、四、六、七、八章由殷岳川(安徽省公路工程检测中心)编写,第二、三章由闵召辉(安徽省公路工程检测中心)编写,第五章由闵召辉和刘必胜(安徽大学交通分校)共同编写。全书由殷岳川主编,由孙江(安徽省高等级公路管理局)主审。

在本书编写过程中,得到了人民交通出版社、安徽省交通厅、安徽省公路管理局及其他有关专家的支持和帮助。另外,在编写过程中参考、参阅了大量的技术文献,在此谨对有关专家和作者致以诚挚的感谢。

由于编写人员水平有限,谬误和不足之处在所难免,敬请广大读者给予批评指正。

编 著 者

2000年6月

目 录

第一章 概述	1
第一节 沥青面层	2
一、沥青表面处治	2
二、沥青贯入式碎石	2
三、沥青碎石混合料	3
四、沥青混凝土	3
五、抗滑表面层	5
第二节 沥青路面研究和发展趋势	7
一、改性沥青材料研究	8
二、高性能沥青路面(Superpave)	8
三、格栅加筋沥青路面	16
四、纤维增强沥青混凝土路面	18
第二章 沥青材料和集料	21
第一节 道路石油沥青	21
一、沥青产源及分类	21
二、化学组分	21
三、胶体结构	22
四、生产工艺	23
五、沥青的技术性质	25
第二节 技术标准	32
一、沥青技术标准	32
二、沥青品种选用	33
三、指标的缺陷和发展趋势	33
四、国内针对技术标准的研究	35
五、美国 SHRP 计划中沥青路用性能研究	39
第三节 乳化沥青	40
一、概述	40
二、乳化剂分类	41
三、乳化沥青的乳化机理与分裂机理	43
四、乳化沥青组成配比	44
五、乳化沥青制备	46
六、乳化沥青性能检验	48
七、乳化沥青的分类及技术要求	48
第四节 改性沥青	50
一、概述	50

二、 聚合物改性沥青的分类	50
三、 改性剂的特性和应用	51
四、 改性剂选择	53
五、 几种主要改性沥青	55
六、 改性沥青技术指标及技术要求	60
第五节 煤沥青	66
一、 概述	66
二、 煤沥青的化学组分及胶体结构	67
三、 煤沥青的技术性质	67
四、 煤沥青的技术要求	67
第六节 矿料	68
一、 概述	68
二、 粗集料	69
三、 细集料	71
四、 填料	72
第三章 沥青混合料	74
第一节 沥青混合料强度机理和性能	74
一、 沥青混合料的分类、结构及使用范围	74
二、 沥青混合料强度机理和强度影响因素	76
三、 沥青混合料的高温稳定性	80
四、 沥青混合料的低温性能	83
五、 沥青混合料的疲劳特性	85
六、 沥青混合料的试验	87
第二节 沥青混合料的组成设计	88
一、 沥青混合料组成设计的目标	88
二、 沥青混合料类型的确定	90
三、 沥青混合料的组成设计	91
四、 我国沥青混合料设计研究成果	104
第三节 特殊沥青混合料	105
一、 沥青马蹄脂碎石混合料(SMA)	105
二、 多孔隙沥青混凝土	112
三、 多碎石沥青混凝土(SAC)	115
四、 再生沥青混合料	118
第四章 热拌沥青混合料路面施工	123
第一节 沥青混合料拌和设备	123
一、 拌和设备的分类	123
二、 拌和设备的工艺流程及特点	124
三、 拌和设备的生产率计算	127
四、 拌和设备的选型	127
五、 拌和厂的选址与布置	127

六、常用沥青混合料拌和设备	128
第二节 沥青混合料摊铺设备	131
一、摊铺设备的分类	131
二、摊铺机形式的选择	131
三、摊铺设备生产率的计算	132
四、常用沥青混合料摊铺设备	132
五、热拌沥青混合料施工机械配套	134
第三节 热拌沥青混合料生产配合比的确定	135
一、目标配合比设计	135
二、生产配合比设计	142
三、生产配合比验证	143
第四节 沥青混合料拌和与运输	144
一、材料供给	144
二、拌和设备的运行	144
三、沥青混合料拌和质量管理和检测	147
四、沥青混合料成品运输	150
第五节 沥青混合料的摊铺	151
一、摊铺沥青混合料的一般要求	151
二、摊铺前的准备工作	152
三、摊铺机的参数选择和调整	153
四、摊铺作业过程	157
五、自动调平装置的运用	161
六、摊铺过程中的质量检验及缺陷分析	165
第六节 沥青混合料的压实	168
一、压实度的控制标准	168
二、合理的沥青面层压实层厚度	169
三、碾压机械的选型与组合	170
四、碾压作业程序和压实的一般要求	172
五、路面接缝碾压	174
六、特殊路段的碾压	175
七、提高压实质量的关键技术	175
第七节 面层施工中的试验检测	177
一、矿料级配和沥青含量试验的取样	177
二、压实度检测	177
第八节 热拌沥青混合料施工实例	180
一、准备工作	181
二、沥青混合料配合比的设计	183
三、施工	185
四、几点注意事项	188
第九节 改性沥青及 SMA 混合料施工	189

一、 改性沥青材料	189
二、 改性沥青及 SMA 混合料的拌和	190
三、 改性沥青及 SMA 混合料的施工温度	192
四、 改性沥青及 SMA 混合料的摊铺	194
五、 改性沥青及 SMA 混合料的碾压	195
六、 改性沥青及 SMA 路面施工质量检测	196
第五章 沥青表面处治、沥青贯入式和乳化沥青碎石路面施工	201
第一节 沥青表面处治	201
一、 概述	201
二、 表面处治设计	201
三、 材料	203
四、 施工工艺	204
第二节 沥青贯入式(碎石)路面	209
一、 概述	209
二、 材料规格	210
三、 施工工艺	214
四、 施工要点	216
第三节 乳化沥青混合料路面	216
一、 概述	216
二、 配合比设计	217
三、 乳化沥青混合料路面施工工艺	221
第六章 透层、粘层和封层的施工	228
第一节 透层、粘层和封层的主要施工机械	228
一、 沥青洒布机	228
二、 提高沥青撒布质量的注意事项	229
三、 沥青撒布车操作安全技术规程	229
四、 石屑撒布机	230
第二节 透层施工	230
一、 材料要求和用量	230
二、 透层施工	231
第三节 粘层施工	232
一、 材料要求和用量	232
二、 粘层施工	233
第四节 封层施工	233
一、 材料要求和用量	233
二、 层铺法沥青表面处治封层的施工	234
第五节 乳化沥青稀浆封层	235
一、 原材料的选用和质量要求	236
二、 稀浆封层混合料配合比	237
三、 稀浆封层施工	239

第七章 沥青路面施工质量控制	242
第一节 沥青路面施工质量控制内容和标准	242
一、施工准备阶段质量控制内容	242
二、施工过程中的质量检查及控制标准	245
三、质量动态管理方法	246
第二节 沥青路面施工阶段质量控制要点	250
一、沥青表面处治施工质量控制要点	250
二、沥青贯入式(碎石)路面质量控制要点	250
三、热拌沥青混合料路面质量控制要点	251
四、乳化沥青混合料路面施工质量控制要点	253
第三节 国内外沥青路面质量的检测方法	254
一、平整度测定	254
二、抗滑测定	254
三、强度测定	254
四、裂缝测定	255
五、厚度测定	255
第八章 沥青路面工程质量检验评定	256
第一节 交工检查与验收	256
一、施工单位自检自评	256
二、工程建设单位检查验收	258
三、工程施工总结	259
第二节 工程质量检验评定办法	259
一、单位、分部、分项工程的划分	259
二、工程质量评分办法	260
三、分项工程质量等级评定办法	261
第三节 沥青混凝土和沥青碎(砾)石面层质量评定	262
一、基本要求	262
二、实测项目	262
三、外观鉴定	263
第四节 沥青贯入式(或上拌下贯式)路面质量评定	263
一、基本要求	263
二、实测项目	264
三、外观鉴定	264
第五节 沥青表面处治路面质量评定	265
一、基本要求	265
二、实测项目	265
三、外观鉴定	265
附录 A 矿料配合比正则方程求解程序及示例	267
附录 B SMA 混合料配合比设计示例	273
附录 C 沥青面层压实度评定方法	276

附录 D 沥青路面结构层厚度评定 278

附录 E 沥青路面弯沉值评定 279

附录 F 再生沥青混合料设计附图 280

参考文献..... 284

第一章 概 述

根据记载,大约在公元前 600 年,在巴比伦就铺筑了第一条沥青路面,但这种工艺不久便失传了。1850 年前后,法国把岩沥青用于道路路面。1854 年法国的马娄(L. MaLo)在巴黎用碾压法修筑热铺岩沥青路面,当时采用的岩沥青,是渗透有 6% ~ 10% 沥青成份的石炭岩,把它打碎成细粒,加热摊铺碾压,而形成沥青路面。

1850 年以后,美国也从法国、瑞士输入大量岩沥青,以东部为中心修筑沥青路面。1871 年,德斯门特(E. J. Desdment)在纽约市用砂、石灰石粉和特尼里特湖沥青铺筑沥青路面获得成功,并得到了专利施工方法。这是近代热铺湖沥青路面之始。

19 世纪 50 年代使用的拌和沥青混合料,是在用煤作燃料的紧密炉栅上架一个较浅的铁盘,把集料轧碎并经粗略地分级后放在铁盘上加热烘干,然后浇上热的煤沥青,用人工拌和。直到 20 世纪初才发展成机械化的烘干及拌和方式,并不断地进行改进和发展。目前,国外沥青混合料拌和设备已基本达到了生产能力系列化、技术性能先进化、操作控制自动化的程度,并朝着进一步提高产品性能、降低能耗、减少环境污染、实现生产过程全自动化等方面发展。

沥青混合料摊铺机的发展也有 60 多年的历史。在 20 世纪 30 年代初,美国就已生产出了早期的专用摊铺机,用于道路的摊铺作业。随着世界整体工业技术水平和相关技术装备的不断发展和提高,摊铺机也发展成为具有多种功能和结构形式的系列装备,在修筑公路中起着至关重要的作用。我国 60 年代末由交通部组织开发研制间歇强制式沥青混合料拌和设备,70 年代初研制沥青混合料摊铺机。随着技术的引进、消化、吸收和企业自主开发能力的提高,沥青混合料拌和及摊铺设备有了突飞猛进的发展,目前的技术水平已达到国际 90 年代初的先进水平。这为推广沥青路面施工机械化创造了条件。

在五、六十年代以前,我国修筑的公路大都采用二级以下的技术标准,主要是砂石路面,沥青路面很少且等级低。由于受当时各方面条件的限制,沥青面层基本上采用层铺法施工,即先在已修好的路基或基层上用人工或沥青洒布机喷洒沥青(渣油),再用人工或机械均匀地撒布石料,最后用压路机压实。依据不同的施工要求,可进行单层或多层的表处路面施工。在这个阶段,渣油表处是最主要的路面结构形式。

至 70 年代,随着我国一些油田的开发并开始生产符合一定规格的沥青,为大量修筑沥青路面提供了良好的物质基础。与此同时,沥青碎石结构、贯入式路面或上拌下贯路面得到了发展,成为公路干线的主要路面材料和结构。这个阶段还是以人工铺筑为主,施工技术水平仍然较低。

从 80 年代至今,我国开始进入大规模建设高等级公路的新时期,特别是 90 年代以来,高速公路发展迅速,高速公路的沥青路面修筑形成了以路面结构、材料、设计、施工和检测为核心的成套技术,施工技术水平、施工质量有了很大提高,部分高速公路路面技术和质量总体上已达到或接近国际先进水平。

第一节 沥青面层

目前,应用在各种道路上的沥青面层主要有 4 种类型,即沥青表面处治、沥青贯入式(碎石)、沥青碎石(混合料)和沥青混凝土。

一、沥青表面处治

沥青表面处治是用沥青和集料按层铺法或拌和法施工的厚度不大于 3cm 的一种薄层面层,通常有两种施工方法,即层铺法和拌和法。层铺法又称喷撒法,在国外广泛使用,这种表面处治除在轻交通道路上用作沥青面层以外,还可在旧沥青面层或水泥混凝土路面上用作封层,以封闭旧面层的裂缝和改善旧面层的抗滑性等表面性能,其突出的优点是摩擦系数和表面构造深度大,有利于行车安全,此外,它还具有良好的抗温度裂缝性能。一些国家在老路面上用聚合物改性沥青做封层,实际上也是单层或双层表面处治,大大提高了路面的使用性能,并延长了使用寿命。

喷撒法表面处治用的碎石应该干燥清洁,并最好能在撒布前先用液体沥青预拌,以保证碎石表面无尘土和石粉,增强碎石和沥青的粘结力,避免集料散失。

我国从 60 年代中期开始推广渣油表面处治以来就习惯采用拌和法表面处治(通常厚 2~3cm)。拌和法表面处治的优点是集料不易散失,但其摩擦系数和表面构造深度都比喷撒法表面处治小,其抗温度裂缝性能也不如喷撒法表面处治。

为了克服喷撒法表面处治集料容易散失的缺点,也可采用混合式表面处治,混合式表面处治通常是双层式,下层采用喷撒法施工,上层采用预拌沥青混合料或沥青乳液砂浆。

二、沥青贯入式碎石

沥青贯入式碎石是在初步压实的碎石或碎砾石上分层浇洒沥青,撒布嵌缝料,或在上部铺筑热拌沥青混合料封层,经压实而形成的沥青面层。它是靠矿料颗粒间的锁结作用以及沥青的粘结作用获得所需的强度和稳定性,沥青既是粘结剂又是防水剂。沥青贯入式面层具有较高的强度和较大的荷载分布能力,这种路面在道路上的应用已有数十年的历史。

沥青贯入式碎石是一种多空隙结构,特别是下部粗碎石之间的空隙很大。因此,作为面层,沥青贯入式碎石必须有封面料以密闭其表面空隙,减少表面水透入路面结构层,并提高贯入式面层本身的耐用性。贯入式面层的最上一层应该做成封层,它类似于沥青表面处治。

由于沥青贯入式碎石面层的沥青用量较多,且其下部的石料粒径大,用贯入式碎石来防止旧沥青路面或基层上的裂缝反射到面层来是特别有用的。

沥青贯入式碎石结构层施工要求的机械设备较少,也较简单,施工进度较快,在我国 80 年代一般道路的建设中被广泛采用。但在高等级道路上一般很少采用贯入式碎石做底面层或面层,一些发达国家的道路上也已不再采用沥青贯入式碎石这种结构层。而改用沥青碎石混合料。

为了克服沥青贯入式面层封面料容易散失的缺点,以及提高其防水渗透性能,用预拌混合料或沥青乳液砂浆代替封面料,可取得良好的效果。这是一种混合式的沥青贯入式面层。在我国和其他一些国家的一般公路上至今仍在较广泛地采用这种下贯上拌式沥青面层。

三、沥青碎石混合物

沥青碎石混合物是用粗、细集料与沥青按一定的配合比例均匀拌和形成的。它是一种空隙率较大的沥青混合物,具有较高的强度和稳定性,是高级沥青面层之一,它可以在中等交通道路上用作面层或底面层(即面层的下层)。

沥青碎石通常含有较多的碎石颗粒(粒径2.5mm或5mm以上的颗粒),而且对它的级配要求较松,即级配范围较宽,其空隙率为6%~15%。密实的沥青碎石相当于我国目前的Ⅱ型沥青混凝土。根据其最大粒径,沥青碎石可分为特粗式、粗粒式、中粒式和细粒式4种规格。

根据铺筑和压实时沥青混合料的温度,沥青碎石可分为热铺、温铺和冷铺三种。热铺混合物采用较稠的沥青,冷铺混合物采用较稀的沥青,温铺混合物所用的沥青介于两者之间。冷铺沥青碎石的强度和稳定性较热铺的差,可以在中等交通道路和轻交通道路上用做面层,用砾石制备的沥青碎石混合物只能在轻交通道路上用做面层。

近十年来,我国在改建和新建二级公路时,部分采用沥青碎石混合物做面层的上层,其下层为沥青贯入式碎石。由于沥青碎石含细集料和矿粉很少,空隙率大,其抗疲劳性能较沥青混凝土差,用于表征抗车辙性能的动稳定度也比沥青混凝土低,因此,在我国高等级道路中,路面的上、中、下面层均已很少采用沥青碎石,而改用沥青混凝土,沥青碎石仅作为柔性基层的上基层或整平层用。

沥青碎石面层具有下列特点:

①由于沥青碎石的强度主要靠石料颗粒间的嵌锁力,受沥青软化影响较小,因此,其热稳定性较好。

②沥青碎石的沥青用量较沥青贯入式碎石和沥青混凝土少,其工程造价较低。

③沥青碎石混合物可以在拌和厂内集中拌制,质量容易得到保证。由于采用了具有较好级配的碎石,压实后密实度较大,稳定性较沥青贯入式为好,但其施工期比沥青贯入式面层长。

沥青碎石的主要缺点是空隙率较大,空气和表面水易透入其结构内部。空气的进入会促使沥青老化;水易透入,对沥青与矿料的粘结有害,使沥青易从石料上剥离。特别在夏季高温时期,雨水进入沥青碎石层后在重车作用下容易产生沥青剥落、路面变形,甚至松散和坑洞等病害,因此,应选用与沥青粘附性好的石料,而不宜直接采用与沥青粘附性不好的石料,应采用活性添加剂如石灰、水泥、聚酰胺等,以改善沥青与石料的粘结力。在潮湿多雨地区,使用单层式沥青碎石面层时,为克服沥青碎石透水性大的缺点,宜采用最大粒径20mm~25mm且空隙率接近低限的矿料,并应在其上加做封层。

四、沥青混凝土

沥青混凝土是采用不同粒级的碎石、天然砂或破碎砂、矿粉和沥青按一定比例在拌和机中拌和所得到的混合物,它经压实后达到规定的强度和空隙率,可作为路面的面层材料。

沥青混凝土具有很高的强度和密实度,并且在常温下具有一定的塑性。它的强度和密实度是各种沥青矿料混合物中最高的。密实沥青混凝土的透水性小、水稳性好,有较大的抵抗自然因素和行车作用的能力,因此,它的使用寿命长、耐久性好。沥青混凝土面层是适合现代高

速汽车行驶的一种优质高级柔性面层,铺筑在坚强基层上的优质沥青混凝土面层的使用寿命可达 20 年,是重交通道路和高速公路主要采用的面层形式。

就材料组成、制备及铺筑工艺而言,沥青混凝土与沥青碎石有很多相似之处,只是沥青混凝土对矿料级配要求更严格,粒径 4.75mm (方孔筛)或 5 mm(圆孔筛)以上的碎石含量较沥青碎石少,同时必须采用填料。

国际上对道路路面用沥青混凝土有多种分类方法,主要有:

①根据所用沥青的稠度和沥青混凝土混合料摊铺和压实时的温度,沥青混凝土可分成热铺、温铺和冷铺三种形式。

制备热铺沥青混凝土混合料,不少国家采用针入度 40~50、60~70、80~100(1/10mm)的沥青。在前苏联使用针入度 40~60、60~90 和 90~130 的沥青。做面层时,混合料的摊铺温度为 120°C~160°C。沥青混凝土压实层冷却后,面层就基本形成。

温铺沥青混凝土混合料使用稠度较低的沥青,如针入度 130~200、200~300 或中凝液体沥青 130~200。混合料可在较低气温下铺筑,其摊铺温度为 60°C~80°C。温铺沥青混凝土面层的形成速度随沥青和矿料类型、气候条件、混合料摊铺时的温度、交通组成和交通量而变,可以延续数小时到 15d。温铺沥青混凝土主要在前苏联的次要道路上使用。

冷铺沥青混凝土混合料用慢凝或中凝液体沥青 $C_{60.5} = 70 \sim 130$,摊铺温度与气温相同,但不低于 +10°C。混合料摊铺前可贮存 4~8 个月。面层形成很慢,一般要 30d~90d。

②根据沥青混凝土的密实度或孔隙率,热铺和温铺沥青混凝土分成三种:密实沥青混凝土,空隙率为 2%~5%;孔隙沥青混凝土,其空隙率为 6%~10%;透水沥青混凝土,空隙率大于 20%。孔隙沥青混凝土常用做面层的下层或调平层,在一些国家常称孔隙沥青混凝土为密实沥青碎石。

③根据骨料的粒径,沥青混凝土混合料分成 4 种:粗粒式沥青混凝土,含有 4.75mm~26.5mm 或 5mm~31.5mm 的碎石(以方孔筛为准,下同);中粒式沥青混凝土,含有 4.75mm~16mm 或 4.75mm~19mm 的碎石;细粒式沥青混凝土,含有 4.75mm~9.5mm 或 4.75mm~13.2mm 的碎石;砂质沥青混凝土,含有最大粒径为 4.75mm 的天然砂或破碎砂。

我国直接用矿料的最大粒径区分沥青混凝土混合料,并在最大粒径之前冠以字母 LH 表示圆孔筛(已渐少使用),冠以字母 AC 表示方孔筛。如 LH—30 表示标称最大粒径为圆孔筛 30mm 的沥青混凝土混合料。同时将同一最大粒径的混合料分为 I 型和 II 型两种。I 型表示密实沥青混凝土,其空隙率为 2%~5%;II 型表示孔隙沥青混凝土,其空隙率为 6%~10%。

在道路路面和机场道面中,热铺沥青混凝土应用最广。用它铺筑的面层在行车荷载和大气因素作用下最稳定,在任何交通量的道路上都可以应用。我国主要采用热铺沥青混凝土,其重要特点是形成期短。实际上面层碾压结束并冷却到常温时,它就形成了。因此,沥青混凝土混合料铺筑后几小时就可以开放交通。在城市里以及在不能中断交通情况下改建和维修道路时,这个特点具有十分重要的意义。

粗粒式沥青混凝土通常用于铺筑面层的下层,也可用于铺筑基层,它的粗糙表面使它与上层能良好粘结。从提高沥青面层的抗弯拉疲劳寿命出发,采用粗粒式沥青混凝土做底面层明显优于采用沥青碎石。

中粒式沥青混凝土主要用于铺筑面层的上层,或用于铺筑单层面层。II 型中粒式沥青混凝土虽能使面层表面有较大的粗糙度,在环境不良路段可保证汽车轮胎与面层有适当的附着力,或在高速行车时可使面层表面的摩擦系数降低的幅度小,有利于行车安全,但其空隙率和

透水性较大,因此耐久性较差,不是用作表面层的理想材料。I型中粒式沥青混凝土可具有良好的摩擦系数,耐久性较好,但表面构造深度一般都不大。

对于面层的上层,在城市道路上使用最广的是细粒式沥青混凝土。与中粒式和粗粒式沥青混凝土相比,细粒式混凝土的均匀性较好,并有较高的抗腐蚀稳定性。只要矿料的级配组成合适并满足其他技术要求,细粒式沥青混凝土具有足够的抗剪稳定性,但其表面构造深度通常也达不到规范的要求。

材料组成选配得合适、制备工艺正确的砂质沥青混凝土也能铺成高质量的道路面层。沥青混凝土的使用经验表明,在磨耗、水和正负温度作用下的稳定性等方面,砂质沥青混凝土不仅不低于细粒式沥青混凝土,常常还优于后者。砂质沥青混凝土的造价常低于其他密实沥青混凝土,因此,城市道路面层的上层也常用砂质沥青混凝土铺筑。

砂质沥青混凝土的塑性较碎石沥青混凝土大,因此,在砂质沥青混凝土面层上容易产生波浪和剪切变形。为了克服这一缺点,要求更细致地选配其组成,严格遵循选配最密实矿料的原则,使沥青用量减少到最低限度,从而减少砂质沥青混凝土的塑性,提高面层的稳定性。砂质沥青混凝土的另一个特点是对组成变化特别敏感,沥青或矿粉含量的少量变化可能导致砂质沥青混凝土的性质发生很大变化。例如,沥青用量稍多,就会增加砂质沥青混凝土面层的塑性。因此,制备砂质沥青混凝土混合料时,要求精确配料。在严重缺乏硬质石料的情况下,使用砂质沥青混凝土代替碎石沥青混凝土具有很大的现实意义。

可以采用以下两种方法来提高砂质沥青混凝土面层表面必需的粗糙度,即在面层上铺筑沥青表面处治,或在面层碾压过程中压入单一尺寸的预拌沥青碎石。在后一种情况下,碎石的用量要比细粒式沥青混凝土少4~5倍。

密实沥青混凝土随碎石含量的多少,又可区分为:多碎石的(碎石含量55%以上),中碎石的(碎石含量35%~55%)和少碎石的(碎石含量少于35%)。我国《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ032—94)中的中粒式I型沥青混凝土是属于中碎石的。显然,最大粒径相同的多碎石沥青混凝土的热稳定性和表面抗滑性能将优于中碎石的,更优于少碎石的。

无论对公路和城市道路,沥青混凝土路面都具有很多优点:

(1)设计得好、施工质量符合要求的沥青混凝土路面的强度高,能承担各种繁重的交通运输任务。

(2)具有良好的平整度,表面坚实、无接缝,因此,行车平稳、舒适、噪声小,且经久耐用。

(3)由于它的透水性小,它比其他各种沥青面层更能防止表面水渗入路面结构层。

(4)沥青混凝土混合料通常集中在工厂或中心用机械加工拌制,石料的配合比以及沥青用量都可以严格控制,质量容易得到保证。

(5)可以大面积施工,现场操作方便,完成后可以及时通车。

(6)沥青混凝土面层的可施工期较沥青表面处治和沥青贯入式长。

要想使沥青混凝土面层充分发挥其优点,必须具有专用的先进的沥青混凝土拌和机,才能保证矿料配比和沥青含量正确,必须用摊铺机摊铺并及时碾压密实才能保证其平整度和压实度。

五、抗滑表面层

当前国际上用作表面层或磨耗层的沥青混凝土有如下四种。

1. 传统的密级配沥青混凝土